

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญ ของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาเรื่อง การพัฒนาการศึกษา ซึ่งเนื่องมาจากการเพิ่มประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้จำนวนครูและสถานี่เรียนเพิ่มขึ้นไม่พอกับจำนวนนักเรียน และในระบบการสอนปัจจุบันที่ใช้ครูคนหนึ่งต่อนักเรียนประมาณ 40 คน การที่จะสอนนักเรียนแต่ละคนเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ และนักเรียนทุกคน มีความสามารถ ความคิดอ่านไม่เท่ากัน ไม่สามารถเข้าใจบทเรียนแต่ละบทได้ในเวลาเท่ากัน นักเรียนบางคนเข้าใจบทเรียนทันที หลังจากที่ครูอธิบายเป็นครั้งแรก แต่บางคนต้องอธิบายซ้ำสำหรับนักเรียนที่เข้าใจช้า นักเรียนที่เข้าใจเร็วก็อาจจะเบื่อ ส่วนนักเรียนบางคนที่ไม่เข้าใจบทเรียนนั้นเลย แม้ว่าครูจะอธิบายซ้ำก็ไม่เข้าใจ และก็มักลาพักตามครู ทำให้นักเรียนบางคนไม่เข้าใจบทเรียนเลย เป็นเหตุให้เกิดความห่อถอย

วิธีการหนึ่งเป็นการแก้ปัญหา การขาดแคลนครู สถานี่เรียน และเด็กที่มีความสามารถไม่เท่ากัน คือ การนำนวัตกรรมทางการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษา มาใช้ในการเรียนการสอน และนวัตกรรมทางการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่กำลังได้รับความสนใจทั่วไป และกำลังทดลองใช้คือ การสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะ

แบร์รี่ ฮาร์เลย์ (Barry Harley) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า

การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ทำให้นักเรียนมีครูถึง 2 คน คือ ตัวบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเปรียบเสมือนครูคนหนึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู ส่วนครูอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้นั่งและช่วยเหลือนักเรียนเวลามีปัญหา ครูทั้ง 2 ต่างก็ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้¹

นอกจากนี้ เบนจามิน ฟายน์ (Benjamin Fine) ยังกล่าวว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถสอนนักเรียนได้ตั้งแต่ 5 - 100 คน หรืออาจถึง 500 คน โดยที่แต่ละคนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง"²

ปัจจุบันปัญหาที่เกิดขึ้นและกำลังได้รับความสนใจกันทั่วโลกคือ ปัญหามลภาวะ ผู้วิจัยเห็นว่าวิธีการหนึ่งที่จะช่วยป้องกันและแก้ไขการเกิดมลภาวะได้คือ การให้การศึกษากลับประชาชนทุกระดับอย่างทั่วถึง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเองก็ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้ จึงได้บรรจุเรื่องมลภาวะไว้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ประโยชน์ชั้นต้นศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2518 ทั้งหลักสูตรวิชาชีววิทยาและวิชาเคมี นักเรียนจำเป็นต้องรวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับมลภาวะจากหลักสูตรทั้งสองด้วยตนเอง จึงจะทำให้เกิดความเข้าใจเรื่องนี้ได้อย่างสมบูรณ์ แต่การรวบรวมเนื้อหาด้วยตนเองไม่ใช่ของง่ายที่นักเรียนจะทำได้ทุกคน นักเรียนเองก็คงไม่มีเวลาพอที่จะรวบรวมด้วยตนเอง เพราะบทเรียนเรื่อง "มลภาวะ" เป็นบทสุดท้ายของแบบเรียนและเป็นตอนใกล้จะจบภาคปลายของการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่นักเรียนต้องเร่งเรียนให้จบหลักสูตร ต้องเตรียมตัวสอบปลายปี และเตรียมตัวสอบเข้ามหาวิทยาลัย ผู้วิจัยมีความสนใจเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมมากและมีความเชื่อว่า บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาเรื่อง "มลภาวะ" ได้ด้วยตนเองและสามารถประมวลความรู้เกี่ยวกับมลภาวะทั้งหลายที่มีในหลักสูตรวิชาชีววิทยาและวิชาเคมีเข้าด้วยกันได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "มลภาวะ" ขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนดังกล่าว

¹Darry Harley, A Synthesis of Teaching Methods, 2d ed. (Sydney: McGraw-Hill Book Co., 1973), p. 149.

²Benjamin Fine, Teaching Machine (New York: Sterling Publishing Co., 1962), pp. 114-115.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการสร้าง การใช้และประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "มลภาวะ" (Pollution)
3. เพื่อศึกษาว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "มลภาวะ" (Pollution) นำมาใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จำกัดอยู่ในขอบเขตดังนี้

1. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "มลภาวะ" ตรงตามหลักสูตรชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยมโนทัศน์สำคัญที่เป็นความหมายของมลภาวะประเภทต่าง ๆ สาเหตุการเกิดมลภาวะและโทษของมลภาวะที่สำคัญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) มีรูปแบบการตอบสนองของนักเรียนตามแบบที่ผู้วิจัยออกแบบ คือ นักเรียนมีการตอบสนอง 2 แบบ
 - 2.1 ใ้ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง
 - 2.2 ใ้ผู้เรียนเลือกคำตอบจากคำตอบที่กำหนดให้ แบบ 4 ตัวเลือก
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ถือความตรงตามเนื้อหาวิชา (Content Validity) และค่าความเที่ยง (Reliability) เป็นเกณฑ์สำคัญ

4. นักเรียนที่จะเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "มลภาวะ" นี้จะต้องมีความรู้พื้นฐานเรื่อง "มลภาวะ" ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 มาก่อน

5. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองภาคสนามคือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 100 คน เป็นชาย 48 คน หญิง 52 คน ผลการทดลองครั้งนี้จำกัดอยู่ในสภาพของนักเรียนโรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เท่านั้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการวิจัย

1. เพื่อนำวิธีการในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาวิทยาศาสตร์ชุดต่อไป และในวิชาอื่น ๆ

2. บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. เป็นการส่งเสริมความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล

4. เป็นการนำเอานวัตกรรมในการศึกษาและเทคโนโลยีในการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น

5. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้อาจเป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

6. การวิจัยครั้งนี้ถือว่าเป็นการช่วยผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในวงการศึกษา

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เนื้อหาบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ตัดตอนจากเรื่อง "สภาวะแวดล้อมและการอนุรักษ์ธรรมชาติ" ของหลักสูตรวิชาชีววิทยา และเรื่อง "เคมีกับอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม" ของหลักสูตรวิชาเคมี โดยเน้นเฉพาะเรื่อง "มลภาวะ" เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องมลภาวะสูงขึ้นไปจากความรู้เดิมที่ได้เรียนมาแล้วในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ตัวอย่างของประชากรที่ใช้ในการวิจัยไม่จำกัดเพศ และถือว่ามีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกัน

3. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ไม่เคยเรียนเรื่องมลภาวะในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาก่อน

4. เนื่องจากเวลาที่ทำการวิจัย เป็นระยะปลายปีการศึกษา จึงจำเป็นต้องใช้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นตัวแทนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งยังไม่เคยเรียนเรื่องมลภาวะในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาก่อน

สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "มลภาวะ" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จะให้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้ตามเกณฑ์ มาตรฐาน 90/90

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างละเอียด
2. ศึกษาเนื้อหา วิชา และหลักสูตรอย่างละเอียด
3. เลือกเทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม
4. ตั้งจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนแบบโปรแกรม
5. สร้างแบบทดสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

พร้อมทั้งหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ

6. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

7. ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 112 คน โดยไม่จำกัดเพศ และได้มาโดยการสุ่ม การทดลองแบ่งเป็น 3 ชั้น

- 7.1 ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง 2 ครั้ง ๆ ละ 1 คน รวมใช้นักเรียน 2 คน
- 7.2 ชั้นกลุ่มเล็ก 1 ครั้ง ใช้นักเรียน 10 คน
- 7.3 ชั้นภาคสนาม 1 ครั้ง ใช้นักเรียน 100 คน

8. ประเมินผลบทเรียนแบบโปรแกรมตามมาตรฐาน 90/90
9. สรุปผล การวิจัยว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 90/90 หรือไม่
10. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน บทเรียนแบบ โปรแกรม โดยทดสอบค่า ซี (z-test) ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 0.01

ความจำกัดของการวิจัย

ผลของการวิจัยอาจมีความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจาก

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองภาคสนามส่วนใหญ่อยู่ในระยะเตรียมตัวสอบปลายปีการศึกษา และเนื้อหาบทเรียนไม่เกี่ยวข้องกับวิชาที่จะสอบ ทำให้ความตั้งใจ มีแนวโน้มต่ำกว่าปกติ
2. นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม จึงขาดความระมัดระวังในการทำบทเรียน เช่น อ่านคำอธิบายไม่ละเอียด อ่านคำถามไม่ทั่วถึง ผลที่ได้ อาจไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
3. เนื่องจากเนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรม มีความสัมพันธ์กับพื้นฐานความรู้เดิม ซึ่งนักเรียนได้เรียนมาแล้วในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 และเรียนรู้จากวิชาอื่น ๆ หรือจากตำราต่าง ๆ ดังนั้น ความรู้เดิมจึงมีผลต่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม
4. การทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้ ใช้กับนักเรียนกลุ่มน้อย ผลการทดลองใช้บทเรียนอาจจะไม่สามารถยืนยันได้แน่นอนว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน ถ้านำไปใช้กับนักเรียนระดับเดียวกันในโรงเรียนอื่น ๆ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ

สั้น ๆ ซึ่งเรียกว่ากรอบ (Frame) แต่ละกรอบบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากระดับที่ง่ายมาก แล้วยากขึ้นตามลำดับ โดยที่คำถามอาจเป็นลักษณะให้เติมคำ ถูก ผิด หรือเลือกคำตอบก็ได้ และเมื่อผู้เรียนหาคำตอบของตัวเองได้แล้ว ก็จะทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือบทเรียนโปรแกรมที่เริ่มจากหน่วยย่อยที่ง่ายไปหายาก กรอบต่าง ๆ จะเรียงกันไปตามลำดับ คำถาม คำตอบ และคำเฉลย จะอยู่ในหน้าเดียวกัน ผู้เรียนจะทำไปตามลำดับ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย โดยไม่ข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไป

3. กรอบ (Frame) คือหน่วยย่อย ๆ สั้น ๆ ของบทเรียนโปรแกรม ซึ่งบรรจุคำอธิบายและคำถามในกรอบสี่เหลี่ยม มีหมายเลขกำกับ และใช้ตัวย่อว่า "ก" เช่น ก.1, ก.2, ก.3 หมายถึงกรอบที่ 1 กรอบที่ 2 กรอบที่ 3 ตามลำดับ

4. มาตรฐาน 90/90

90 ตัวแรก คือคะแนนที่ผู้เรียนทุกคนทำบทเรียนถูก คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 90
90 ตัวหลัง คือ คะแนนที่ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ถูกต้อง คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ

5. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ ของผู้เรียนก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

6. ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ซึ่งเป็นโรงเรียนสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ